

lassung des Stückes für meine Staphyliniden-Spezialsammlung gewidmet. Weitere Stücke fanden sich später unter dem Materiale des *B. rugipennis* Pand. im noch nicht bearbeitet gewesenen Materiale der coll. Breit vom Plöckenpaß-Gebiet in den westlichen Karnischen-Alpen West-Kärntens. — Typus in meiner Sammlung.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Otto Scheerpeltz, Naturhistorisches Museum Wien I, Burgring 7

Das Verhalten einiger Feldheuschreckenarten unmittelbar nach der Eiablage

Von Werner Loher

Einleitung.

Über das Verhalten von Feldheuschrecken (*Acridoidea*) unmittelbar nach der Eiablage wissen wir noch verhältnismäßig wenig. Uvarov (1928) und Chopard (1938) erwähnten kurz, daß bei den *Oedipodinae* (z. B. *Locusta migratoria*) die Weibchen das Ablegeloch mit den Hinterbeinen zukratzen, während sich die *Catantopinae* zum gleichen Zweck ihrer Genitalklappen bedienen. Jacobs (1953) beschrieb das Zuscharren für mehrere Arten (*Acridinae*); einige meiner Befunde wurden dort bereits mitgeteilt.

Bei 8 Arten von *Acridinae* beschreibe ich vergleichend das Verhalten nach der Eiablage und versuche, eine Beziehung zwischen Substratbeschaffenheit, Zukratzbewegung und ihren Auslösern herauszustellen. *)

Material.

Die Untersuchungen fanden ausschließlich im Labor statt. Die Weibchen wurden in Glasröhrchen (10 × 3 cm) bei 30° C gehalten und täglich mit frischem Gras gefüttert. Tabelle 1 bringt die beobachteten Arten und eine kurze Beschreibung der Fangorte:

Tabelle 1:

<i>Gomphocerus rufus</i> (L.),	Trudering bei München — trockener Heideboden
<i>Omocestus ventralis</i> (Zett.),	Bad Wurzach — Kulturwiese
.. <i>viridulus</i> (L.),	Leutstetten — feuchter Moorboden
<i>Chorthippus biguttulus</i> (L.),	München — Kulturwiese
.. <i>dorsatus</i> (Zett.),	Leutstetten — feuchter Moorboden
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panz.),	Trudering — trockener Heideboden
.. <i>stigmaticus</i> (Ramb.),	Trudering — trockener Heideboden
.. <i>nigromaculatus</i> (H. S.),	Trudering — trockener Heideboden

Ursprünglich war beabsichtigt, die Tiere auf einem gemeinsamen Substrat ablegen zu lassen, um gleiche Voraussetzungen zu schaffen. Als Ablegegrund wurde zunächst trockener, dann feuchter Sand (Kennedy 1949) in einem Glasaquarium angeboten. Obwohl alle Arten wiederholt einbohrten, legten nur *G. rufus*, *Ch. biguttulus* und *O. ventralis* in den Sand ab, während die restlichen fünf Arten ihre Eier wahllos auf der Sandoberfläche verstreuten. Normale Eiablagen erfolgten jedoch sofort in vom Fangort herbeigeholten Biotopmaterial.

Ort der Eiablage.

Für die meisten hier untersuchten Arten ist also ein spezifisches Substrat erforderlich, um normale Eiablagen zu sichern. Es ist deshalb auch nicht überraschend, daß Eiablagezeiten und -tiefen je nach Art variieren.

*) Herrn Prof. Dr. W. Jacobs danke ich herzlich für Rat und Hilfe.

Tabelle 2: Ort und Dauer der Eiablage

Art	Gelege- zahl	Durchschnittl. Ablegedauer in Minuten	Ort der Ablage
<i>G. rufus</i>	65	30	Sand oder „Heideboden“. Gelege meist in Sand oder Erde. selten im Pflanzengewirr dicht über dem Boden.
<i>O. ventralis</i>	19	25	Sand. Gelege in den obersten 2 cm
<i>Ch. biguttulus</i>	52	24	wie <i>ventralis</i>
<i>Ch. dorsatus</i>	30	30	„Moorboden“. Ablage stets über der Erde in den unteren Pflanzenfilz oder sogar bis in 5 cm Höhe zwischen Gras
<i>O. viridulus</i>	18	39	wie <i>dorsatus</i>
<i>St. stigmaticus</i>	18	55	„Heideboden“, in der untersten Pflanzenfilzschicht oder in der obersten Erdschicht
<i>St. lineatus</i>	28	75	„Heideboden“, in Pflanzenfilz bis 2 cm über der Erde oder in der obersten Erdschicht
<i>St. nigromaculatus</i>	30	60	wie <i>lineatus</i>

Die Ablegezeiten der *Stenobothrus*-Arten sind infolge der Härte des Bodens am längsten. Bis zu 20 Einbohrversuche wurden mitunter gezählt, bevor die Ablage gelang. Die Weibchen benützten gerne Grasstrünke, deren in die Erde führenden Scheiden als Gleitschienen dienten. Die in Sand ablegenden Arten brauchen nur 24-30 Minuten, jedoch dauert bei *G. rufus* die Ablage in Heideboden auch nicht länger. Die über der Erde ablegenden *O. viridulus* und *Ch. dorsatus* stehen mit ihren Zeiten in der Mitte.

Zimin (1938) zeigte einen Zusammenhang zwischen den ökologischen Voraussetzungen für Feldheuschrecken und der Morphologie und Ablagetiefe ihrer Eipakete. Er unterscheidet hygrophile Arten, die ihre Eier in die Vegetation über der Erde ablegen, und mesophile, welche die obersten Erdschichten bevorzugen, während xerophile Arten mehrere Zentimeter tief in das Erdreich einbohren. Nach dieser Einteilung sind *O. viridulus* und *Ch. dorsatus* hygrophil, die übrigen hier beobachteten Arten mesophil, während ein xerophiler Vertreter fehlt. W a l o f f (1950) gruppiert die britischen Feldheuschrecken ebenfalls nach Zimin's System, gibt jedoch *lineatus* eine Mittelstellung zwischen der hygrophilen und der mesophilen Gruppe, da die Gelege dieser Art öfters gemeinsam mit denen von *O. viridulus* an der Basis von Grashalmen über der Erde gefunden wurden.

Das Verhalten von *G. rufus* während und nach der Eiablage in Sand.

Ein erstes Anzeichen für die Ablegebereitschaft eines Weibchens ist neben dem prallgefüllten Hinterleib (Abb. 1) ein ruheloses Umherwan-

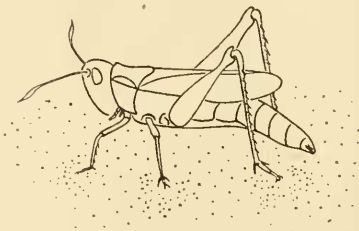


Abb. 1: *G. rufus* kurz vor der Eiablage, mit prallgefülltem Hinterleib

dern, wobei sich die beiden schaufelartigen Gonapophysenpaare des vorletzten und drittletzten Abdominalsegmentes unaufhörlich bewegen. Gewöhnlich bohrt das Tier mehrmals oberflächlich in den Sand ein, bevor es ablegt. Nur selten wurde ein vorübergehendes Abtasten der Oberfläche mit den Antennen, Palpen oder der Abdomenspitze bemerkt, wie es Kennedy (1949) für *Locusta migratoria* beschreibt.

Beim Einbohren krümmt sich der Hinterleib bogenförmig nach unten, sodaß die Gonapophysenpaare senkrecht auf den Boden treffen und durch rhythmische Spreizbewegungen den Sand auseinanderdrängen. Das Abdomen dehnt sich bei diesem Vorgang beträchtlich: die Verlängerung wird durch die Intersegmentalhäute ermöglicht und kommt nach Agarwala's (1952) Experimenten durch den Blutdruck zustande und nicht durch Aufblähen von Luftsäcken und Darm (Fedorov 1927) oder durch Gonapophysenbewegungen in Verbindung mit der Rauheit der Lochwandung, die das Abdomen am Zurückgleiten verhindern soll (La Baume 1918, Snodgrass 1935). Durch Drehen des Hinterleibes wird dem Loch die entsprechende Form und Größe gegeben. Ständige Pumpbewegungen begleiten den Grabvorgang; die beiden vorderen Beinpaare krallen sich in das Substrat ein, während die Hinterbeine entweder nur lose aufgesetzt oder frei in die Luft gespreizt sind.

Die Eier sinken in ein schaumartiges Sekret; das Abdomen wird langsam aus dem Loch herausgezogen, ohne Mithilfe der Hinterbeine. Plötzlich schnurren die Segmente teleskopartig zusammen, der jetzt spitz gewordene Hinterleib verschwindet unter den Flügeln und gleichzeitig beugt sich das Weibchen nach vorne, sodaß es hinten steil in die Höhe ragt. Die jähe Verkürzung des Abdomens ist das Zeichen für den Beginn der Zukratzbewegungen der Hinterbeine. Bei dem nun folgenden Vorgang sind 3 Phasen zu unterscheiden: Phase 1: kleinschlägige, stampfende Bewegungen, auf den Vorderrand des Loches beschränkt (Abb. 2). Das Weibchen versucht mit den Tarsen, in der Richtung von vorne nach hin-



Abb. 2: *G. rufus* versucht, durch kurzschlägige Bewegungen den Vorderrand des Loches einzubrechen (Phase 1)

ten streichend, den Lochrand einzubrechen. Die Bewegungen sind nicht immer zielgerichtet; die Tarsen tappen mitunter ins Leere oder treten auf der Stelle (3-8 Bewegungen in der Sekunde von jedem Hinterbein, Reichweite 0-0,5 cm). — Phase 2: mittellange Bewegungen, über das Loch hinausreichend und mit einem Richtungswechsel verbunden: die Beine kratzen jetzt hauptsächlich von hinten nach vorne in Richtung der Körperlängsachse und schaffen Sand herbei. Später kommen Seitwärtsbewegungen hinzu, die Hinterschenkel werden abgespreizt und die Tarsen scharren von links und rechts Material zum Loch (2-5 Bewegungen in der Sekunde von jedem Hinterbein, Reichweite 1-1,5 cm). — Phase 3: lange Zukratzbewegungen, von schräglinks- und schrägrechts-hinten kommend (Abb. 3 u. 4), raumgreifend, langsam, tiefe Furchen in den

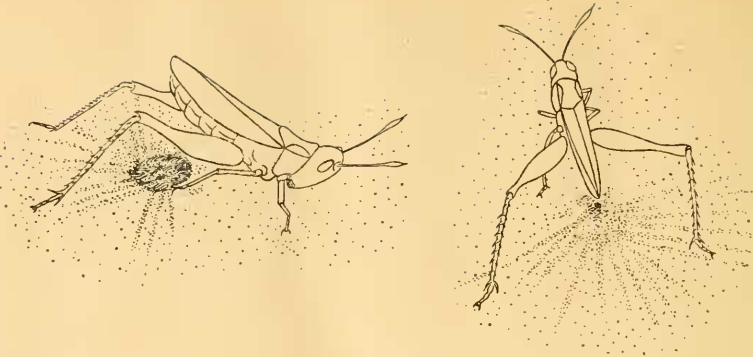


Abb. 3 (links) und 4 (rechts): *G. rufus* schafft mit raumgreifenden Bewegungen von hinten Sand zum Loch (Phase 3); die Kratzspuren, welche von hinten und von seitwärts zum Loch führen, sind deutlich. (Alle Abb. nach Photographien gezeichnet).

Sand ziehend (1-3 Bewegungen in der Sekunde von jedem Hinterbein, Reichweite 2-2,5 cm). Manchmal sind in den beiden letzten Phasen Stampfbewegungen eingestreut, wobei die Tarsen das lose aufgetürmte Material niederdrücken. In allen beobachteten Fällen bei der Ablage in Sand verschloß *G. rufus* das Loch vollkommen.

Das Weibchen verläßt nach Abschluß des Zukratzens den Ablageplatz sofort und überzeugt sich nicht, ob das Eipaket verscharrt ist. Die Reihenfolge der Phasen wird eingehalten, jedoch sind in den Vorgang beliebige Pausen von unregelmäßiger Länge eingeschaltet. Die beiden Hinterbeine arbeiten unabhängig voneinander und es geschieht nicht selten, daß z. B. das linke Bein noch am vorderen Lochrand herumtappt, während das rechte schon die 2. Phase begonnen hat. Im Freiland sind Gesamtdauer und Anzahl der Zukratzbewegungen stark von der Bodenbeschaffenheit abhängig. Die Hinterbeine werden oft von Grashalmen an der Bewegung gehindert oder ein Fuß verfängt sich im Pflanzenfilz und es kommt zu wenigen, notdürftigen Kratzern, oder die Reaktion wird ganz unterdrückt und das Loch bleibt offen. Als Beispiel für den Verlauf einer Zukratzreaktion dient folgendes Protokoll:

18. August, *G. rufus* Nr. 15 auf Sand.

Beide Hinterbeine 20 Trippelkratzer — plötzlicher Übergang zur 2. Phase — rechtes Bein kratzt 40 mal von halbrechts, linkes Bein pausiert nach 20 Bewegungen — 10 gemeinsame Kratzer, linkes Bein stoppt — rechtes Bein geht zur 3. Phase über mit 15 langen Bewegungen — linkes Bein nach Pause von 10 Sek. 5 lange Kratzer.

Gesamtdauer 1' 30".

(Schluß folgt)

Aus der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Die Eröffnung des Wintersemesters 1959/60 erfolgt mit einer Sitzung am 26. 10. 59 20 Uhr im Vereinslokal „Rhaetenhaus“, München 2, Luisenstraße 31.

Die Sitzungen der Gesellschaft finden wieder regelmäßig jeden 2. und 4. Montag im Monat statt, an den übrigen Montagen treffen sich die Mitglieder zwanglos am Stammtisch. Auf den Wechsel des Vereinslokales wird aufmerksam gemacht!